Aus dem Gesundheitsamt des Kantons Baselstadt
(Vorsteher Prof. Dr. Hunziker)

# Über gewerblichen Milzbrand

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der Universität Basel

vorgelegt von
Samuel Hunziker
med. prakt., von Reitnau, Aargau

Buchdruckerei Grob & Zürcher, Amriswil 1939

Aus dem Gesundheitsamt des Kantons Baselstadt
(Vorsteher Prof. Dr. Hunziker)

# Über gewerblichen Milzbrand

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der Universität Basel

vorgelegt von
Samuel Hunziker
med. prakt., von Reitnau, Aargau

Buchdruckerei Grob & Zürcher, Amriswil 1939

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Prof. Dr. Hunziker
Promotionstag 23. Dezember 1938

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

*Meiner*

*unvergesslichen, allzufrüh*

*dahingeschiedenen Frau*

*in*

*Liebe und Dankbarkeit*

*gewidmet*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546711_0083

Unter den im Altertum schon bekannten Krankheiten wird auch der Milzbrand genannt. Die Eigenartigkeit seines Auftretens stempelt ihn zwar in erster Linie zu einer bösartigen Tierseuche, doch sind Fälle von Anthrax auch beim Menschen keine allzu großen Seltenheiten. Hier nimmt er nun eine ganz besondere Stellung ein, weil sein Vorkommen in rund neun Zehnteln der Gesamtansteckungen mit bestimmten gewerblichen und beruflichen Verrichtungen verbunden ist. Dementsprechend finden wir ihn am häufigsten bei Arbeitern der in Frage kommenden Gewerbe zwischen dem zwanzigsten und vierzigsten Lebensjahr.

Der Erreger des Anthrax ist ein von Pollender im Jahre 1849 erstmals beobachtetes bewegungsloses Stäbchen von zwei bis drei $\mu$ Breite und fünf bis zehn $\mu$ Länge. Um die Erforschung dieses Krankheitserregers, namentlich der Reinzüchtung in Kulturen außerhalb des Tierkörpers, der Darlegung der zyklischen Entwicklungs- und Sporulationsvorgänge haben sich außer einer Anzahl Forscher hauptsächlich Pasteur und Robert Koch verdient gemacht.

Das kulturelle Verhalten des Anthrax-Bazillus soll hier nur in aller Kürze angedeutet werden. Er gehört zu den fakultativ Anaerobiern und nimmt außerhalb der tierischen Substrate mit fast allen gebräuchlichen Nährböden vorlieb, vorausgesetzt, daß sie schwach oder mittelschwach alkalisch sind, Eiweißkörper, Peptone und Albumosen enthalten.

Auf Gelatine zeigt er sehr typisches Wachstum, indem er unter mäßiger Verflüssigung des Nährbodens lockere Kolonien bildet, welche bei schwacher Vergrößerung löwenmänenartige Konfigurationen aufweisen, deren einzelne Locken, aus Bakterien-Fäden bestehend, vom Zentrum der Kolonie ausgehend wieder zu ihm zurückkehren.

Auf schräg erstarrtem Agar oder Blutserum bildet er auf der Oberfläche leichte, weißliche Rasen unter geringgradiger Peptonisierung des Nährbodens.

In Bouillon bildet er auf der Oberfläche eine Haut, währenddem flockige Anhäufungen von Bazillen zu Boden sinken und die Nährlösung klar belassen.

In der Milch bewirkt der Anthrax-Bazillus anfänglich eine Gerinnung, welche aber später durch Peptonisierung wieder verschwindet, so daß die Milch wieder homogen erscheint.

Auf sämtlichen Nährböden bildet er Säuren und wirkt reduzierend. Hervorgehoben werden muß, daß er einen Giftstoff erzeugt, das sogenannte Anthracin, und aus bestimmten Kulturen heraus konnte eine sehr giftige Base, ein Toxalbumin, gewonnen werden.

Unter gewissen Umständen entstehen nun aus dem Anthrax-Bazillus Anthrax-Sporen, und zwar aus einem Anthrax-Bazillus eine einzige Anthrax-Spore, dann nämlich, wenn ungünstigere Verhältnisse für die Vermehrungsfähigkeit der Anthrax-Bazillen eingetreten sind. Die Sporenbildung ist an bestimmte Bedingungen gebunden, sie erfolgt nur:

1. bei einer Temperatur von 16—43° C. (Optimum bei zirka 30° C.),
2. bei Anwesenheit von Sauerstoff.

Im lebenden Tierkörper werden keine Sporen gebildet, ebensowenig findet eine Sporulation im Innern von Kadavern statt. (Im Moment des Todes wird jeder freie Sauerstoff aus den Gewebsflüssigkeiten und aus dem Blute, in denen die Anthrax-Bazillen enthalten sind, von den Gewebszellen absorbiert; auch während der bald nach dem Tode einsetzenden Verwesung liegen hauptsächlich anaerobe Verhältnisse vor.) Erst wenn die Eröffnung des Kadavers erfolgt, können in den nunmehr der freien Luft zugänglichen Gewebsteilen Sporenbildungen eintreten.

Kulturell konnten verschiedene Anthrax-Bazillus-Stämme mit wesentlich abgeänderten biologischen und pathogenen Eigenschaften herangezüchtet werden. Darunter fand man Kulturen, welche keine Sporen bildeten. Diese Tatsache wurde zuerst von Lehmann an einer Kultur, welche er längere Zeit auf

Gelatine züchtete, festgestellt. Die Frage, auf welchem Wege sporenlose Kulturen hergestellt werden können, ist von verschiedenen Forschern näher studiert worden. Behring gelang es, asporogene Kulturen herzustellen, indem er den Nährböden Salzsäure, Natronlauge, Safranin, Malachitgrün zusetzte. Roux gelang dieselbe Züchtung mit Phenol-Zusatz, während andere Forscher denselben Effekt durch Kultivierung der Anthrax-Bazillen bei Temperaturen von 40 bis 41° C. erreichten. Dieser Verlust der Sporenbildung kommt auch in Gesellschaft anderer Ausfallserscheinungen vor, wie z. B der Einbuße der Tierpathogenität oder des Auftretens von Fadenbildungen an den Enden der Anthrax-Bazillen-Leiber.

Die Sporenbildung kommt so zustande, daß kleine, lichtbrechende Körnchen in den Bakterienleibern entstehen und dann zusammenschmelzen zu einer endogenen mittelständigen Spore. Sobald letztere fertig gebildet ist, geht der darum liegende Bakterienleib in Zerfall über und läßt die Spore ans Tageslicht treten.

Der umgekehrte Fall, d. h. die Rückbildung der Sporen zum Bazillus, tritt ein, wenn die Bedingungen für ein Auswachsen und eine günstige Vermehrung wieder gegeben sind, also z. B. bei Übertragung sporenhaltigen Materials auf empfängliche Tiere oder andere zusagende Nährböden. Hier quillt nun die Spore auf, wächst in der Längsrichtung, schließlich platzt die Membran und das darin liegende Gebilde, ein Bazillenleib, tritt wieder hervor.

Zeitlich vollzieht sich diese Wandlung derart, daß nach Aussaat oder Infektion von Sporen in zusagenden Nährböden in zirka drei bis fünf Stunden die Bildung von mehrgliedrigen Stäbchen vollzogen ist, während die Umbildung von Stäbchen zu Sporen mit zirka zehn Stunden errechnet werden kann, da eine Neubildung von Sporen zu Sporen zirka fünfzehn Stunden benötigt.

Der Anthrax-Bazillus ist nicht sehr widerstandsfähig gegen thermische und chemische Einflüsse. Temperaturen über 53° C. und unter 10° C. lassen ihn leicht absterben.

Zweiprozentige Karbolsäure oder auch verdünnte Kalkmilch töten ihn rasch ab. Sonnenlicht vernichtet ihn in wenigen Mi-

nuten. Sehr leicht unterliegt er auch in der Saprophyten-Konkurrenz deren Fermenteinwirkungen.

Bei gleichzeitigem Einspritzen von Anthrax-Bazillen und Koli-Bazillen in den Peritonealraum von Mäusen konnte Michalka (in Mödling) den Ausbruch des Anthrax hintanhalten. Auch gewisse Sera, z. B. Kaninchen-Serum, vermögen die Anthrax-Bazillenleiber in kurzer Zeit aufzulösen und zu zerstören. (Unter dem Mikroskop sieht man Formveränderung, Quellung, Austritt von Protoplasma aus der Hülle, sogenannte Plasmolyse und ähnliche Zerfallserscheinungen.)

Der Magensaft gesunder Menschen tötet den Anthrax-Bazillus ebenfalls ab. Wohlbekannt ist, daß genossenes Anthrax-Bazillen haltiges Fleisch bei gesunden Menschen keinen Milzbrand hervorbringt. Selbst in gewöhnlichem Wasser gehen die Anthrax-Bazillen in zirka vier bis fünf Tagen zu Grunde.

Ein ganz anderes Verhalten gegenüber solchen zerstörenden Einwirkungen auf die Bazillenleiber zeigen nun aber die Anthrax-Sporen. Sie besitzen im Gegensatz zu den Anthrax-Bazillen eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Erwärmung, Austrocknung, Einwirkung chemischer Stoffe, gegen Fermente und gegen den bazillentötenden Magensaft.

Fränkel fand große Unterschiede in der Resistenz gegen strömenden Dampf, dem die einen nur wenige Minuten, andere mehrere Stunden zu widerstehen vermochten.

Esmarch zeigte, daß verschiedene Anthrax-Sporen nach zwei- bis dreitägiger, andere noch nach vierzig Tage langer Aussetzung in fünfprozentiger Phenol-Lösung ihre Keimfähigkeit nicht verloren hatten.

Gegenbauer fand, daß Anthrax-Sporen einprozentiges Sublimat und einprozentige Ameisensäure-Lösung vier Tage lang ohne Abtötung oder auch nur Abschwächung ertrugen.

An Seidenfäden eingetrocknete Anthrax-Sporen hielten sich unbestimmte Zeit lang lebensfähig, nach siebzehn Jahren waren Anthrax-Sporen immer noch keimfähig befunden worden.

Unter der Einwirkung des direkten, intensiven Sonnenlichtes gehen allerdings auch die Sporen in etwa vier Stunden zugrunde.

Häufig ist der Anthrax-Bazillus von einer Kapsel umgeben, die schwer färbbar ist, indessen durch Methoden von Jonne

und Klett, Räbiger, Heim, Fadyeou und andern gut dargestellt werden kann. Dieser Kapsel wird von einer Großzahl von Forschern ein Selbstschutz für das darin liegende Lebewesen zuerkannt und von ihrer Beschaffenheit soll nicht nur die Widerstandsfähigkeit, sondern insbesondere die Virulenz des Erregers abhängen.

Der Milzbrand ist auf der ganzen Welt verbreitet. In Europa ist er durch planmäßige Bekämpfung wesentlich zurückgedrängt worden. In Ländern aber ohne geordnete Tierseuchen-Kontrolle, besonders in Asien (Sibirien, China, Tibet), in Australien, Afrika, Südamerika, kommen nicht nur gehäufte Einzelfälle, sondern große Milzbrand-Enzoozien vor. Es ist dies in sanitätspolizeilicher Beziehung von großer Bedeutung, weil gerade aus diesen Milzbrandstätten die Einschleppung des Milzbrandes mit den tierischen Erzeugnissen und durch Futtermittel nach den europäischen Ländern stattfindet.

Schafe, Rinder, Pferde, Schweine, Ziegen und Katzen sind für Milzbrand empfänglich. Selten beobachtet wird er auch bei Füchsen und Hasen, Rehen und Gemsen, Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen. Hühner, Enten und Gänse sind ebenfalls nicht immun gegen Anthrax, während für Tauben und Raubvögel gar keine Pathogenität besteht. Unter gewöhnlichen Verhältnissen sind auch die meisten Hunderassen sowie Ratten, Fische und Amphibien durch ihn nicht gefährdet.

Der Verlauf der Krankheit beim Tier ist fast stets letal, er ist von der Art der Infektion und der Menge des Infektionsstoffes abhängig. Die Allgemeinerscheinungen sind anfänglich meist gering; erst ante mortem, wenn die Anthrax-Bazillen das Blut überschwemmen, pflegt ein rascher Verfall einzutreten, der sich schlagartig äußern kann.

Von Baumgarten und seine Schüler fanden bei der Obduktion der an anthrax verendeten Tiere ein gallertartiges Ödem an der Eintrittspforte. In den zunächst gelegenen Lymphgefäßen vermehrten sich die Bazillen derart, daß sie schließlich massenhaft durch den Ductus thoracicus dem Blutstrom eingemischt waren nach Passage aller regionalen Lymphdrüsen. Die Milz fand sich stets stark vergrößert, weich, dunkelrot und brüchig. Ebenso waren die Nieren rot und brüchig. In den übrigen

Organen fanden sich Haemorrhagien und massenhafte Ansammlungen von Anthrax-Stäbchen vor. Je virulenter der Verlauf war, um so weniger waren lokale Symptome vorhanden. Es zeigte sich ferner im Tierexperiment und auch im Spontanverlauf einer Infektion, daß am Anfang der Erkrankung eine Vermehrung der Anthrax-Bazillen im Blute nicht nachgewiesen werden konnte, indem dieselben anfänglich in den Lymphräumen und Endarterien liegen blieben. Bei den Kadavern der an Anthrax verendeten Tiere pflegt aus der Nase, dem Maul und aus dem After eine mit Blut untermischte Flüssigkeit, welche sehr reichlich Anthrax-Bazillen enthält, zu fließen.

Auf Abdeckplätzen sind trotz deren sechsjähriger Nichtbenutzung Anthrax-Sporen an der Oberfläche sowie in 3 m Tiefe nachgewiesen worden.

Uhlenhut berichtet speziell über gehäuftes Vorkommen des Milzbrandes unter den Rindern in der Gegend von Lahr. Dort gaben Gerbereiabwässer, obschon sie mechanisch in Absitzbecken gereinigt wurden, die Veranlassung dazu. Diese Gerbereien verarbeiten Häute von Schafen und Ziegen aus Indien, China, Rußland und Afrika. Daneben wurden den Bauern die festen Abfälle zu Düngmitteln verkauft. Diese Art der Ausbreitung wird begünstigt in Gegenden mit sumpfig feuchtwarmem Klima, mit schlechten Grundwasserverhältnissen (undurchlässiger Untergrund) und mit der Möglichkeit von Überschwemmungen.

Das Vorkommen von Milzbrand-Bazillen und Milzbrand-Sporen bei der sogenannten Bodenkrankheit wird einerseits gefördert durch die Ausschüttung von Bazillen durch Tiere und durch dauernde Verunreinigung gewerblicher Abwässer, welche Anthrax-Sporen enthalten, wobei in beiden Fällen die große Widerstandsfähigkeit und langdauernde Haltbarkeit der Anthrax-Sporen als weitere wichtige Faktoren mitwirken. Auf Weiden findet die Verseuchung statt durch Ausstreuung, Austretung von Kot und Harn erkrankter Tiere, ferner durch infizierten Mist, Jauche etc.

In Milzbrand-Distrikten sind außerdem Fälle festgestellt worden, in denen der Darminhalt gesunder Tiere Milzbrand-

Sporen führte, die mit dem Futter oder dem Wasser aufgenommen worden waren, die jedoch die Tiere in keiner Weise behelligten. (Sogenannte Sporenträger.) Naturgemäß besteht deshalb die Möglichkeit, daß solche Sporenträger die Ansteckungsstoffe auch in gesunde Gegenden verschleppen.

Eine weitere Art der Verbreitung scheint durch die Fliegen erfolgen zu können. Nach Dalrymple herrscht in Louisiana bei den Pferden die karbunkulöse Form des Milzbrandes vor, wobei die Ansteckungsstoffe durch die Pferdefliege (charbon fly) auf gesunde Tiere übertragen werden.

Nach Marchoux und Salimbeni wird ferner in Brasilien der Milzbrand durch die Urubus, eine Geierart, verbreitet, indem diese letzteren Kadaver milzbranderkrankter Tiere verzehren und nachher mit ihrem Kot massenhaft Keime zerstreuen.

Auf experimentellem Wege gelang Bougert die Übertragung des Milzbrandes durch Schaflausfliegen, welche vorher von einem kranken Schafe Blut gesaugt hatten, auf gesunde Tiere.

Wie sich die Ausbreitung des Anthrax fern vom industriellen Getriebe in rein landwirtschaftlichen Gegenden, ja sogar in den abgelegenen Voralpen, gestalten kann, schildert F. von Gerlach in der Wiener tierärztlichen Monatsschrift Heft 17, 1932. In den Bezirkshauptmannschaften Steyr und Kirchdorf waren in den Monaten Mai bis September 1931 114 Rinder, 2 Pferde, 2 Ziegen, 9 Hirsche, 13 Rehe, 2 Füchse an Anthrax verendet gemeldet worden. Die Herkunft der Seuche konnte nicht mit voller Sicherheit ermittelt werden. Gewisse Anhaltspunkte für die Verschleppung und Ausbreitung bot jedoch eine in einem schlecht unterhaltenen, überfüllten Rindviehstall vorgenommene, dem Tierarzt nicht gemeldete Notschlachtung. An der in freier Luft getrockneten Tierhaut konnte anderthalb Monate später Milzbrand nachgewiesen werden. Weitere Nachforschungen ergaben, daß in nächster Nähe des betreffenden Viehstalles vor mehr als zehn Jahren ein an Anthrax verendetes Rind vergraben worden war. Das Zusammenspielen einer ganzen Reihe von begünstigenden Momenten, wie ungenügend tiefes oder in unzweckmäßigem Boden vorgenommenes Vergraben eines Milzbrand-Kadavers, die Umgehung der Fleischschau bei Notschlachtungen, ferner große Schwierig-

keiten der Durchführung seuchenpolizeilicher Vorschriften in großen, mangelhaft gebauten Viehstallungen und umfangreichen Einzelbetrieben (Alpen), schließlich die Möglichkeit der teilweisen Ausbreitung durch das Wild, die nicht ausgeschlossene Übertragung durch Insekten scheinen diese genannte starke Ausbreitung verursacht zu haben. Daß hiebei auch mehrere Menschenleben von der Seuche dahingerafft wurden, soll nicht verschwiegen werden.

Mizbrand-Sporen kommen jedoch nicht nur in Tierhäuten und Tierhaaren, sondern auch in importierten Futtermitteln, im Knochenmehl, im Erbsenmehl, in Leinsamenkuchen, in importiertem Werg, Hanf, Jute und Düngmitteln vor.

In U. S. A., in Dänemark und in England sind als Überträger von Anthrax-Bazillen ferner Gebrauchsgegenstände, wie Rasierpinsel, Haarbürsten, Zahnbürsten angegeben worden. Endlich sind auch Infektionen bei der Bearbeitung von Pelzstoffen vorgekommen.

Eine ganz besondere Bedeutung für die Übertragung des Milzbrandes auf den Menschen besitzen infolgedessen Tiererzeugnisse und Rohprodukte, wie Häute, Felle, Haare, Schweinswolle, Borsten, Klauen, Hörner etc., weil sie, einmal mit Anthrax-Bazillen oder -Sporen verunreinigt, auf ihrem Wege zu Fertigprodukten vielfache Gelegenheiten zu gewerblichen Infektionen geben können.

Beim Menschen tritt der Milzbrand in drei Formen auf, je nach der primären Lokalisation.

1. Als Hautmilzbrand bevorzugt er Stellen, wo kleine Risse oder Kratzwunden vorliegen. Begünstigt sind Arme, Hände und Gesicht. An der Infektionsstelle bildet sich zuerst ein flohstichähnlicher Fleck, der sich in eine Papel umwandelt, ganz harmlos aussehen kann und sich zunächst durch leichte, ziehende Schmerzen und durch ein schmerzhaftes, hartes Zentrum bemerkbar macht.

Zum Unterschied vom Furunkel, dem diese Papel gleicht, ist sie wenig druckempfindlich, meist vereinzelt. Es können aber auch durch Selbstinfektionen mit den Händen mehrere Papeln entstehen, welche sich nach zehn bis fünfzehn Stunden unter Rötung und Schwellung der Umgebung in Pusteln mit

gelblichem oder haemorrhagischem Inhalt (pustula maligna) verwandeln können. Durch Eintrocknen oder Aufkratzen dieser Pusteln entsteht ein dunkelbraunroter oder schwärzlichroter Schorf, der sich nach der Tiefe und Breite ausdehnt und um welchen herum sich die Haut in Blasen abhebt. Die letztere zeigt eine derbe Infiltration, die in ein diffuses, ausgedehntes Ödem übergehen können. Vom Karfunkel aus ziehen gerötete Lymphgefäße zu den Lymphknoten, die ebenfalls anschwellen und von geröteter Haut bedeckt sind. Im Verlaufe der zweiten Woche grenzt sich der Prozeß meistens ab, eine eventuelle Eiterung (Mischinfektion) und das Ödem gehen zurück, es kommt zur Granulation und zur Narbenbildung. Die Allgemein- und Begleit-Symptome, welche sehr oft mit einer sekundären Staphylo- oder Streptokokken-Infektion einhergehen, sind sehr wichtig und zeichnen das Bild der Milzbrand-Septicaemie, das auch andere Infektionsmodi begleiten kann. Unter hohem Fieber, Erbrechen und blutigen Durchfällen können schließlich Kollapserscheinungen eintreten, gefolgt von starken Schweißausbrüchen bei vielfach vollständigem Versagen der Darmsekretion, so daß der Tod am Ende der ersten oder Anfang der zweiten Woche eintreten kann.

Die Milzbrand-Bazillen gehen im menschlichen Körper zugrunde ohne Sporen bilden zu können. Bei entsprechendem Sitz der Infektionsstelle kann das sich entwickelnde Ödem auch auf die Schleimhäute übergreifen, speziell auf den Rachen, und dort durch seine Ausdehnung die Atmung in höchstem Grade gefährden.

Während nach Rebentisch bei dem Sitz der Pustel am Kopfe Allgemeinerscheinungen auch ohne Allgemeininfektion auftreten können, deuten Allgemeinerscheinungen mit Sitz der Pustel an den Extremitäten auf Septicaemie oder Meningitis oder Encephalitis haemorrhagica hin.

2. Als Lungenmilzbrand zeigt sich die Milzbrand-Infektion seltener und meist bei Leuten, die mit dem Sortieren von Lumpen und Tierhaaren beschäftigt sind. (Roßhaar-Spinnereien, Hadernkrankheit.) Sie verläuft meistens unter dem Bilde einer schweren, atypischen Pneumonie mit unregelmäßigem Fieber und einem gewöhnlich letalen Verlauf von drei Tagen

bis zu mehreren Wochen. Heilungen kommen selten vor und die Diagnose kann mit Sicherheit nur durch die bakteriologische Untersuchung des Sputums gestellt werden.

3. Ebenso selten kommt beim Menschen auch der Darmmilzbrand vor. Er kann entstehen durch Genuß von Fleisch milzbrandinfizierter Tiere bei Personen, die an Magendarmstörungen leiden, ferner wenn sporenhaltiges Material, z. B. in Roßhaar-Spinnereien und Lumpensortierereien, in den Mund der Arbeiter gelangt und verschluckt wird. Er lokalisiert sich meistens im Blinddarm und verläuft unter dem Bilde einer schweren Enteritis (ähnlich dem Abdominaltyphus) mit blutigen Stühlen und hohem Fieber meistens tödlich.

Bei einer weiteren Art der Milzbranderkrankung, der Meningitis anthracis, welche sich im Anschluß an die vorgenannten drei Formen einstellen kann, konnte die Diagnose bis jetzt zweimal in vivo durch Lumbalpunktion gestellt werden.

Als gelegentliche Eintrittsstellen für den Milzbrand-Bazillus sind in seltenen Fällen auch die Tonsillen genannt worden.

Bei allen diesen Formen kann eine Milzbrand-Septicaemie eintreten, welche das Krankheitsbild immer in ein schweres Stadium überleitet.

Die Inkubationszeit beim Menschen schwankt zwischen einigen Stunden und fünf Tagen; nach Neißer kann sie bis dreizehn Tage dauern. Beim Tier beträgt sie zwei bis drei Tage.

Die Diagnose „Milzbrand" ist nicht immer leicht. Sie kann zwar in einer Anzahl von Fällen auf Grund des klinischen Bildes gestellt werden, soweit es sich um den äußern Milzbrand handelt, doch sind auch hier die Hilfsmittel, welche die mikroskopische Untersuchung, das Kulturverfahren und der Tierversuch bieten, meistens nicht zu umgehen; sie kommen für die Diagnose des innern Milzbrandes ausschließlich in Betracht. Beim Nachweis des tierischen Milzbrandes vermag das Praezipitationsverfahren nach Ascoli die Diagnose auch dann noch zu sichern, wenn andere Verfahren mangels frischen Materials aus den Tierkadavern keinerlei Anhaltspunkte mehr bieten. Daß jedoch das Verfahren nach Ascoli zum Nachweis des Milzbrand-Bazillus in der Industrie vollständig versagt, haben die Versuche von Gegenbauer und Schnürrer einwandfrei gezeigt.

Für den Nachweis von Milzbrand in Rohstoffen muß das zur Untersuchung zu verwendende Material zur Ausschaltung der saprophytischen Keime auf 65—80° C. erhitzt werden, um nachher auf den entsprechenden Platten im Kulturverfahren nachgeprüft werden zu können. Dabei müssen eine große Zahl Einzelproben untersucht werden, weil die Sporen häufig ganz unregelmäßig verteilt sind.

Im Streit zwischen der aktiven chirurgischen Behandlung und den konservativen Heilmethoden wird heute mehrheitlich für die letzteren Partei genommen. Wohl führen beide Teile statistisches Material ins Feld, welches bald für diese, bald für jene Behandlungsweise spricht. So befürwortet König ein aktives chirurgisches Vorgehen mit folgenden Worten: „So oft sich auch Stimmen für eine abwartende Behandlung des Milzbrandes erheben, weil in der Tat manche Fälle spontan heilen, so unlogisch ist dieses Verfahren doch gegenüber einer Infektion, die nachweisbar stunden- und tagelang lokal bleibt, um sich erst dann in unberechenbarem Grade dem Gesamtorganismus mitzuteilen."

Ebenso betont Fischer (Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie, Stuttgart 1887), daß sich die Milzbrand-Bazillen nur langsam in der Haut und im Unterhautzellgewebe ausbreiten, so daß es am dritten und vierten Tage nach der Infektion, oft noch später, möglich sei, durch einen lokalen Eingriff die Krankheit zu coupieren.

Barlach in Neumünster hatte bei einer Gesamtheit von 86 Milzbrandfällen chirurgischer Behandlung nur fünf Todesfälle. Sein Nachfolger P. Graf schildert die Behandlung Barlachs wie folgt: Barlach war Anhänger des chirurgischen Verfahrens. Er zog mit dem Glüheisen einen Kreis um die Pustel herum, spaltete letztere mit Kreuzschnitt, legte allenfalls in den nächsten Tagen noch Einschnitte ins Ödem, wenn es im Fortschreiten war, spritzte Jodtinktur in dasselbe hinein, verband seine schweren Fälle oft zweimal im Tage und gab daneben Herzmittel. 80% der Fälle wurden mit dem Messer und dem Glüheisen angegangen. Die Befürchtung, daß ein sachgemäßer Eingriff an der Pustel Schaden stifte, hatte sich in diesen Fällen nicht bewahrheitet, speziell nicht die An-

sicht, daß mit dem Eröffnen der Blut- und Lymphbahnen eine Masseninvasion ins Blut erfolge.

Graf glaubt deshalb, daß der bekannte Infektionsversuch mit Milzbrand-Bazillen an der Maus (bei Infektion der Schwanzspitze verhindere das Abtragen des Schwanzes nach fünf bis zehn Minuten nicht das Zugrundegehen der Tiere an Milzbrand) nicht zu Analogien beim Menschen verwertet werden dürfe. In Neumünster hatte er selber in 25 Jahren bei 109 Milzbrandfällen 15 Todesfälle, wobei er betonte, daß speziell Halsmilzbrand bei über 50 Jahre alten Patienten stets letal verlaufe.

Die Ergebnisse der Milzbrandbehandlung aus Offenbach unter Rebentisch, der die konservative Behandlung einführte, ergaben 5 Todesfälle auf 91 Milzbrandfälle. Becker in Hamburg indessen hatte bei konservativer Behandlung 25 Todesfälle.

Graf (Neumünster) macht hier besonders darauf aufmerksam, daß die variablen Mortalitätsziffern in den verschiedenen Statistiken aus deutschen Krankenhäusern durch den Sitz der Krankheit zum Teil eine Erklärung fänden. Wenn Hamburg gegen Neumünster, welch beide Orte ja nicht weit auseinander liegen und beide mit hervorragenden technischen Mitteln und wissenschaftlich gebildetem Personal ausgerüstet sind, in der Mortalität zirka 10% voneinander abweichen, müßten auch die Virulenzverschiedenheiten (in Hamburg unmittelbar vom feuchten Seeklima begünstigt) berücksichtigt werden.

Die konservative Behandlung wird meistens mit feuchten antiseptischen Verbänden, manchmal mit Auflagen indifferenter Salben, in die Wege geleitet. Hiebei ist absolute Ruhigstellung zu beobachten. Es wird empfohlen, erkrankte Gliedmaßen in Schienenverbände zu legen, bei Karbunkeln an Hals oder Kopf einen großen Verband zur Behinderung der Bewegung anzulegen und bei Anthrax im Gesicht außerdem nur flüssige Nahrung und ein Sprechverbot anzuordnen.

Nach Pericic sind, solange Ödem besteht, zehnprozentige Alum. Acet.-Umschläge zu machen, eingetretene Fieber mit Chinin zu bekämpfen und daneben zweistündlich ein Tropfen Jodtinktur in Wasser zu verabfolgen bei karger Diät.

Bettmann und Laubenheim haben mit Salvarsan-Injektionen 0,3 0,4 in dreitägigen Intervallen gute Erfolge erzielt. Die

Nachprüfung durch Tierexperimente und im Reagenzglas bestätigten die Anthraxkeim abtötende Wirkung des Salvarsans. Auch Neo-Salvarsan, 1 gr intravenös auf einmal oder auf eine halbe Stunde verteilt, brachte ebenfalls günstige Wirkung hervor.

Eine weitere sehr wichtige Behandlungsmethode besteht in der Schutzimpfung. Bei der Pasteur'schen Schutzimpfung werden durch Züchtung von Anthrax-Bazillen-Kulturen bei 42 bis 43° C. abgeschwächte Bazillen zur Anwendung gebracht, von denen die zuerst verimpfte Vaccine aus Bazillen besteht, die 24 Tage, die zweite aus solchen, die nur 12 Tage bei obgenannter Temperatur gehalten wurden. Die so abgeschwächten Stämme behalten dann ihre herabgesetzte Virulenz als konstante und vererbte Eigenschaft bei.

Die erweiterte Schutzimpfung mit Serum und Kulturen nach Sobernheim, wobei Milzbrand-Serum und Milzbrand-Kulturen an verschiedenen Körperstellen injeziert resp. verimpft werden, gilt heute allgemein als Methode der Wahl. Ferner werden auch Schutzimpfungen ausgeführt mit abgeschwächtem, sporenhaltigem Impfstoff und mit Immun-Serum.

Bedingung für die Wirkung der Schutzimpfung ist, daß dieselbe frühzeitig und in genügend großen Dosen ausgeführt wird. Bellon fordert, daß die Serum-Therapie in weitestem Ausmaße angewendet werde. Anhand eines 365 Fälle umfassenden Materials aus den Krankenhäusern von Marseille kommt er zur Ansicht, daß die Serum-Therapie sich ausgezeichnet bewährt habe und manchmal in ganz verzweifelten Fällen noch von Erfolg begleitet war. Bellon gibt innert drei bis vier Tagen 150—200 $cm^3$ Serum in Einzeldosen von 15—20 $cm^3$, in leichten Fällen entsprechend weniger (50—100 $cm^3$). Wenn auch gelegentlich Urticaria, eventuell mit Gelenkschwellungen, vorkommt, so ist dies doch meistens eine vorübergehende Erscheinung, die in wenigen Tagen wieder spurlos verschwindet.

Destéfano in Vaccarrezza berichtet über sehr günstige Erfolge mit Peptonbehandlungen (wiederholte intramuskuläre Injektionen) von

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rp. | Peton Witte | 5,0 | Aqua dest. | 100,0 |
| | Kochsalz | 0,5 | pro dosi | 10—30 cm |

In bezug auf die Prophylaxe der Milzbranderkrankung kann kein Zweifel bestehen, daß in erster Linie persönliche Reinlichkeit ein unbedingtes Erfordernis ist, um Milzbrand-Infektionen zu verhüten. In einer Anzahl von Fällen sind infolge von Unachtsamkeit von nicht ganz zurechnungsfähigen Leuten Milzbrand-Infektionen vorgekommen. Deshalb müssen auch jugendliche Arbeiter, denen die Gefahr dieser großen Infektionsmöglichkeit noch nicht so recht bewußt ist, von bestimmten, gefährlichen Arbeiten mit ausgesprochener Milzbrandgefährdung ausgeschlossen werden.

Als milzbrandgefährdete Berufsarten und Betriebe kommen in Betracht: landwirtschaftliche Betriebe, Tierhaltungen, Schlächtereien, Abdeckereien, haare-, borsten-, wolle- usw. lagernde und verarbeitende Betriebe; Gerbereien und verwandte Betriebe, Fell- und Häutelagereien und -handlungen, Hafen- und Transportarbeiten.

Hier müssen nun alle jene Vorkehrungen und Maßnahmen ergriffen werden, welche beim Zusammenspielen einer genügend weit vorgetragenen und richtig erfaßten Aufklärung mit den im Betriebe verlangten Verrichtungen eine Wahrung der Integrität des Individuums gewährleisten und eine maximale Ausschaltung der Infektionsmöglichkeiten garantieren. Eine dauernde Kontrolle ist auf alle jene Umstände auszudehnen, welche Veranlassung zu Milzbrand-Infektionen geben könnten, wie Rhagaden, Risse an Händen, Armen, im Gesicht, das Bestehen von Darmkatarrhen, das Auftreten von Blasen irgendwo auf der Haut. Ferner wäre der Anregung der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt Luzern, durch Maueranschläge in den gefährdeten Betrieben die Arbeiterschaft auf die Gefahr der Anthrax-Infektion aufmerksam zu machen, Folge zu geben. Besonders wichtig sind Maßnahmen, welche die Lizenz-Kontrolle umfassen, die lokalen oder interkantonalen Unternehmungen sowie deren Arbeitsbedingungen beaufsichtigen und die zwischenstaatlichen Beziehungen beobachten und regulieren.

Da gewerbliche Milzbrand-Infektionen beim Menschen in der Schweiz keine sehr häufigen Vorkommnisse darstellen, möchte ich in Nachstehendem einen Erkrankungsfall mitteilen,

der sich in einer Roßhaar-Spinnerei in Basel ereignete und der in verschiedener Beziehung ein Interesse beanspruchen darf.

Der 36jährige Patient, von Beruf Schreiner, suchte am 5. Februar 1936 die chirurgische Poliklinik in Basel auf und gab dort an, er sei am 3. Februar mittags von einem Insekt am linken untern Augenlid gestochen worden. Er habe das Tier auf sich zufliegen sehen, wahrscheinlich habe es sich um eine Mücke gehandelt, doch könne er dies nicht mit Sicherheit angeben. Nach dem Stich habe er zunächst nichts besonderes bemerkt. Dagegen war am andern Morgen das ganze linke Auge angeschwollen und das Ödem nahm rasch zu. Rötung und Blasenbildung bestanden nicht. Er hatte auch keine wesentlichen Schmerzen, weder Schüttelfrost noch erhöhte Temperatur und sein Allgemeinbefinden war gut. Am 5. Februar war die Schwellung wesentlich stärker geworden und das linke Auge am Morgen völlig verklebt. Diese Erscheinungen veranlaßten den Patienten, die Poliklinik aufzusuchen. Diese wies ihn ihrerseits der chirurgischen Klinik des Bürgerspitals zu. Dort wurde bei der Aufnahme folgender Status erhoben:

Großer, kräftig gebauter Mann, in gutem E. Z., Allgemeinaussehen gut. Haut und sichtbare Schleimhäute etwas blaß. Sensorium frei, Patient gering apathisch.

Kopf: in allen Richtungen frei beweglich, Schädel nirgends druck-, noch klopfempfindlich.

Das linke Auge ist hochgradig verschwollen, die Augenlider sind verklebt. Die Haut der Augenlider gelb-weißlich durchscheinend, hochgradig gespannt. In der Mitte des untern Augenlides befindet sich eine kleine, verwischte (Insekten-) Stichspur mit kleinem entzündlichem Hof, keine Blauverfärbung der Augenlider, keine Fluctuation nachweisbar. Ödematöse Durchtränkung des Gewebes ist auf die Augenlider beschränkt. Das Auge selbst kann nicht kontrolliert werden wegen ödematösem Vorquellen der Konjunktiven. Das rechte Auge ist vollständig frei. Gehör frei. Nase durchgängig. Zähne in gutem Zustand. Zunge feucht, nicht belegt. Hintere Rachenorgane frei.

Hals: keine vergrößerten Lymphknoten, beidseitig mäßig große diffuse weiche Struma.

Thorax: symmetrisch, kräftig. Atem-Exkursion ausgiebig, nicht behindert. Lungengrenzen auf normaler Höhe, respiratorisch gut verschieblich. Über den Lungen gleichmäßig heller, sonorer Klopfschall, keine Dämpfungen. Überall reines Atmen von vesiculärem Typus, keine pathologischen Nebengeräusche. Herzgrenzen innerhalb normaler Breiten, normale Herzkonfiguration, Herztöne rhythmisch, rein, Puls gut gefüllt.

Abdomen: Nirgends druckempfindlich, keine abnormen Resistenzen, gleichmäßig tympanitischer Klopfschall. Leber- und Milzdämpfung nicht verbreitert. Nierengegenden indolent. Keine Hernien. Extremitäten: o. B.

Diagnose: Milzbrand, wahrscheinlich nach Insektenstich-Infektion.

Konservative Behandlung, Umschläge mit Borwasser.

Am 6. Februar 1936 hat die Schwellung zugenommen. Sie ist nicht mehr beschränkt auf das linke Auge (woselbst sie noch bedeutend stärker ist), sondern hat übergegriffen auf die ganze linke Wangengegend und auf den linken Mundwinkel unter Verziehung des Mundes. Am Auge ist die Haut hochgradig gespannt, glänzend, nicht verfärbt, keine Blasenbildung, keine Fluctuation, keine Einschmelzung. Wangen-Schleimhaut innen stark ödematös, stark vortretend. Patient ist etwas apathisch, Temperatur kaum erhöht. Leukocyten 10000.

Das Ödem hat eine auffallend progressive Tendenz, wie es bei stark toxischen Insektenstichen vorkommt. Auffallend ist bei dieser Jahreszeit die Tatsache eines Insektenstiches. Gegen Abend noch weitere Zunahme der Schwellung, Patient erhält Ephetonin.

Am 7. Februar 1936 hat die Schwellung hochgradig zugenommen. Die ganze linke Gesichtshälfte ist unförmig aufgetrieben, am linken untern Augenlid ist durch kleine Platzexkoriationen etwas gelbtrübe seröse (nicht eitrige) Ödem-

flüssigkeit ausgetreten. Die Schwellung hat auch die behaarte Kopfhaut und sehr stark die linke Halsseite befallen, es besteht die Gefahr eines Glottisœdems.

Da die klinischen Erscheinungen den Verdacht auf eine Milzbrand-Erkrankung erweckten, wurde die Ödemflüssigkeit bakteriologisch untersucht. Es fanden sich darin grammpositive dicke Stäbchen, die an der Diagnose kaum mehr Zweifel ließen. Ebenso ergab die nähere Befragung des Patienten, daß er als Schreiner in einer Roßhaar-Spinnerei tätig war und dort, da er beim Ausladen der frisch importierten Roßhaar-Ballen mithalf, Gelegenheit hatte, sich mit Milzbrand zu infizieren. Er erhielt deshalb eine Injektion von 60 $cm^3$ Milzbrand-Serum intravenös und 20 $cm^3$ intramuskulär vermischt mit 40 $cm^3$ Calcium. Die Temperatur war im Laufe des Tages auf 39,9 gestiegen, der Puls betrug 120, im Urin befand sich eine Spur Eiweiß.

Am 8. Februar 1936 Temperatur morgens abgefallen, Allgemeinbefinden etwas besser, die Schwellung ist zurückgegangen. Der Befund hat sich verändert. Er wird nun typischer für Milzbrand. Am untern Augenlid ist eine Grünblau-Verfärbung eingetreten. Es hat sich außerdem eine Blase gebildet, unter welcher eine Nekrose mit blauschwärzlichen Rändern aufgetreten ist. Außerdem bestehen noch einige kleinere Nekrosen. Abscheidung einer gelbklebrigen Ödemflüssigkeit. In den übrigen Partien besteht noch das gleiche Ödem, das aber deutlich abgenommen hat.

Patient erhält noch einmal 40 $cm^3$ Serum plus 20 $cm^3$ Calcium, worauf er kurz nach der Injektion sich erbricht. Es tritt aber kein weiterer Zwischenfall ein. Allgemeinbefinden deutlich besser. Temperatur steigt gegen Abend an, Herztätigkeit gut, Atmung frei, Puls 112.

Blutbefund:

| | |
|---|---|
| Haemoglobin | 102 |
| Zahl der roten Blutkörperchen | 4 984 000 |
| Zahl der weißen Blutkörperchen | 19 750 |
| F. J. | 1,04 |

Blutbild:

| | |
|---|---|
| Mehrkernige neutrophile Leukocyten | 22,0% |
| Lymphocyten | 73,3 |
| Große mononucleäre Zellen | 2,0 |
| Übergangsformen | 2,3 |
| Eosinophile | 0,0 |
| Mastzellen | 0,4 |
| | 100,0% |

9. Februar 1936: Patient erhält morgens nochmals 20 $cm^3$ Serum intravenös plus 10 $cm^3$ Calcium. Die Schwellung ist ganz wesentlich zurückgegangen, besonders am Auge und an der Wangenschleimhaut. Patient ist frischer. Temperatur wieder abgesunken, steigt auch am Abend nicht mehr zur selben Höhe an. Im Urin Spuren von Eiweiß.

10. Februar 1936:

(Abbildung 1)

Das linke Augenlid ist nun blaugrünlich verfärbt, die Haut zeigt zahlreiche nekrotische Stellen mit Durchbruch an einzelnen Stellen. Die Schwellung ist im ganzen eher zurückgegangen. (Vergl. Abb. 1.) Allgemeinbefinden etwas besser, Temperatur abfallend. Auftreten eines Serumexanthems, das mit Calcium coupiert werden kann.

12. Februar 1936: Die Schwellung hat weiter abgenommen. Es besteht eine ziemlich ausgedehnte Einschmelzung ohne Furunkelbildung. Patient ist beinahe afebril. (Temperaturen 36,8—37,4°.) Allgemeinbefinden bedeutend besser.

16. Februar 1936: Schwellung der linken Gesichtshälfte fast vollständig zurückgegangen. Befund am Auge stationär. Allgemeinbefinden sehr gut, Patient afebril.

21. Februar 1936: Ödem an linker Gesichtshälfte bis auf kleinen Rest zurückgegangen. Das ganze untere Augenlid wird nekrotisch, wobei die Nekrose ziemlich weit in die Tiefe zu reichen scheint. Es handelt sich um eine trockene, vollständig schwarze Nekrose. Der zugezogene Augenarzt kann außer einer geringen konjunktivalen Injektion am linken Auge nichts besonderes feststellen. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Komplikationen.

(Abbildung 2)

27. Februar 1936: Die Nekrose hat sich scharf begrenzt, beginnt sich abzustoßen. (Vergl. Abb. 2 vom 26. Februar 1936.)

(Abbildung 3)

3. März 1936: Die Nekrose konnte herausgehoben werden. Es besteht nun ein ziemlich großer Defekt im untern Augenlid, der ziemlich weit in die Tiefe reicht. Teile des Musculus orbicularis oculi sind sicher zerstört, hingegen erscheint der Tarsus erhalten. Ausstrich hat keine Milzbrand-Bazillen mehr ergeben. Allgemeinbefinden gut.

12. März 1936: Der Defekt hat sich verkleinert, ist in schöner Heilung begriffen, Wunde vollständig sauber. (Vergl. Abb. 3, Aufnahme vom 11. März 1936.)

14. März 1936: Patient wird aus der Spitalbehandlung entlassen. Die Wunde am linken untern Augenlid hat sich vollständig gereinigt und verkleinert. Die vorhandenen Taschenbildungen nach unten und am äußern Augenwinkel haben sich durch Granulationen ausgefüllt. Der Defekt ist allerdings noch recht erheblich und es besteht vor allem ein Ectropium des untern Augenlides. Eine Plastik ist nicht zu umgehen und der Patient wird zur Weiterbehandlung

der Augenklinik zugewiesen, damit der Heilungsverlauf zwecks später vorzunehmender Plastik beobachtet werden kann. Im Auge besteht immer noch eine ziemlich erhebliche Chemosis. Ödem der linken Gesichtshälfte vollständig abgeklungen. Allgemeinbefinden sehr gut. Die Durchuntersuchung bei der Entlassung ergibt nichts besonderes.

27. April 1936: Es wurde in der Folge eine Plastik des Unterlides mit freiem Hautlappen aus dem linken Oberarm ausgeführt. Der Lappen legte sich gut auf der Unterlage an.

Am 23. Mai 1936 waren beim Austritt aus der Augenklinik keinerlei Nekrosen zu sehen und der Lappen zeigte überall gute Färbung. Die Conjunktiva tarsi war noch etwas verdickt, gerötet und der äußerste Rand des Unterlides leicht ektropioniert. Im obern Wundrand fanden sich noch kleine granulierende Stellen, mit spärlicher Sekretion. Patient wurde weiter poliklinisch behandelt.

Über die von den Behörden im vorliegenden Erkrankungsfalle angeordneten Maßnahmen ist Folgendes zu sagen:

Von der chirurgischen Klinik erfolgte nach Sicherung der Diagnose vorschriftsgemäß Meldung der Milzbrand-Erkrankung an das kantonale Gesundheitsamt. Die von dieser Amtsstelle zusammen mit Organen des Fabrik- und Gewerbe-Inspektorates vorgenommene Besichtigung der Roßhaar-Spinnerei, in welcher der Erkrankte gearbeitet hatte, ergab Verhältnisse, die in hygienischer Beziehung als ungenügend zu bezeichnen sind. Die Fabrik ist seit 1934 in einer früheren Färberei eingerichtet. Das zur Verarbeitung kommende Roßhaar wird in großen Ballen aus Rußland und Südamerika eingeführt. Die frisch ankommende Ware wird vom Lastauto aus mit Lift in den Aufbewahrungsraum, den Keller, befördert. Vor Gebrauch wird sie wieder mit dem Lift in den Desinfektionsraum gebracht. Das Desinfektionsgefäß, welches im ersten Stock aufgestellt ist, besteht aus einem senkrechten Desinfektionskessel. Die südamerikanischen gepreßten Haarballen werden geöffnet und das Haar in den Kessel gegeben. Die russischen, ziemlich lockeren Ballen werden mitsamt der Sackumhüllung in den Kessel gelegt. Bei der Desinfektion wird

das Haar während einer halben Stunde einer Temperatur von 102° C., bei einem Überdruck von 0,15 Atmosphären, ausgesetzt. Im selben Raum, in welchem die Ware eingebracht worden ist, wird diese auch wieder herausgenommen und mit dem Lift ins Lager im Keller befördert. Das Lager mit der desinfizierten Ware ist vom Lager mit der undesinfizierten Ware getrennt, jedoch sind die Zugänge dieselben.

Das Personal benützt eigene Überkleider, Schutzhandschuhe sind keine vorhanden, eine Waschgelegenheit besteht, sie ist jedoch zu klein und die Badewanne war zur Zeit der amtlichen Besichtigung in Reparatur. Die Kleider und Überkleider hängen im selben Garderoberaum.

Der an Milzbrand erkrankte Patient war allerdings in der Roßhaar-Spinnerei als Schreiner angestellt, er half jedoch regelmäßig beim Ausladen der neuankommenden Roßhaarballen mit und überdies befand sich seine Arbeitsstätte neben dem Lokal, in welchem die Zufuhren neuer Vorräte in Empfang genommen wurden und die Verbindungstüre beider Räume stand nach seiner Aussage meist offen. Auch der Desinfektionsraum liegt nur in geringer Entfernung.

Die in der Fabrik festgestellten Verhältnisse veranlaßten die obgenannten Amtsstellen zu folgenden Verfügungen:

1. Direkte Berührung der verpackten Transportballen mit ungeschützten Händen darf nicht erfolgen.

2. Transportmittel, auf denen rohe Tierhaare befördert werden, sind im Anschluß an einen Transport gründlich zu reinigen und zu desinfizieren. Um dies zu ermöglichen, müssen die Transportmittel mit Blech ausgeschlagen sein.

3. Das Lagern der frisch eintreffenden Ballen bis zu deren Verarbeitung muß in einem speziellen Raum mit undurchlässigem Boden (Zement) und Wasserablauf mit Syphon und mit glatt abgeriebenen oder mit Wandplatten verkleideten Wänden erfolgen. Der Raum benötigt heißes Wasser oder Dampfanschluß und muß

4. mit möglichst einfacher Transport-Anlage mit dem Sterilisationsraum verbunden sein.

5. Die Desinfektions-Anlage muß in eine reine und eine unreine Seite abgeteilt sein. Beide Teile müssen gute Be-

leuchtung aufweisen und bezüglich Boden- und Wandbeschaffenheit den unter Ziffer 3 für die Lagerräume aufgestellten Vorschriften entsprechen.

6. Der unreine Raum muß ausreichend groß sein.

7. Zwischen unreinem und reinem Raum ist ein horizontaler Autoklav mit beidseitigen Türen und beidseitig ausziehbaren Ladetrommeln aufzustellen. Die Ladetrommeln müssen aus perforiertem, nicht rostendem Blech erstellt sein und mit perforierten, einsetzbaren Schichtblechen ausgestattet sein. Der Autoklav selber muß auf beiden Seiten mit je einem Druck- und Temperatur-Anzeiger (Manometer und Quecksilber-Fernthermometer) ausgerüstet sein. Der temperaturempfindliche Teil des Thermometers muß in die dickste Haarschicht eingelegt werden.

8. Das Öffnen und Zerlegen der Haarballen im unreinen Raum und das Einfüllen der Haare in die Ladetrommel soll mit geeigneten Instrumenten geschehen.

9. Die Haare müssen so lange im verschlossenen und bei 1,5 Atmosphären Druck ausgesetzten Autoklaven verbleiben, bis in der tiefsten Kontrollschicht der Haare eine Temperatur von 110° C. 30 Minuten lang eingewirkt hat.

10. Das Personal hat spezielle, nur im unreinen Raum zu benützenden Überkleider, Schutzschuhe und Schutzhandschuhe zu tragen.

11. Die Verbindung zwischen reinem und unreinem Raum bildet eine doppelte Umkleide-Kabine für reine und unreine Überkleider und Schutzschuhe.

12. Umhüllungen von Haarballen, anderer Abfall und Staub aus solchen sind zu verbrennen, ebenso aller weiterhin bei der Verarbeitung von Haaren und Borsten sich ergebender Abfall. In besondern Fällen, wie z. B. für die Behandlung von weißen Haaren, welche durch die vorgeschriebene Desinfektionsmethode Schaden nehmen könnten, kann das Veterinäramt eine abweichende Vorbehandlung der Rohware gestatten, sofern amtliche Bescheinigung vorliegt, daß die Ware im Ursprungsland sachgemäß desinfiziert wurde. Ferner wird verlangt, daß der Raum, in welchem frisch eingetroffenes, undesinfiziertes Material bis zur Desinfektion gelagert wird, ab-

geschlossen ist und die Fenster Fliegengitter haben müssen. Im weitern muß eine richtige Bade- und Waschgelegenheit vorhanden sein. Durch Maueranschläge sind die Arbeiter auf die Milzbrandgefahr aufmerksam zu machen, ebenso sind sie aufzufordern, kleinste Verletzungen oder Pusteln, sie mögen noch so harmlos erscheinen, sowie Magen- und Darmkatarrhe sofort zu melden.

Den Betriebsinhabern ist verboten, Arbeiter mit rissigen Händen oder Wunden, auch wenn es sich nur um kleinste Verletzungen handelt, zu irgendwelchen Hantierungen mit ungereinigter Ware heranzuziehen.

Allgemein wurde ferner bestimmt:

1. daß die Einfuhr von Haaren aus dem Ausland nur über die Eisenbahnzollämter und über das Zollamt Basel-Rheinhafen gestattet, und der Weiterversand bis zum Bestimmungsort nur im Eisenbahnverkehr zulässig seien;

2. daß der Desinfektion unterworfen seien: rohe Pferde-, Ochsen-, Kuh- und Ziegenhaare unmittelbar vor der Verarbeitung beim Spinner oder Verbraucher, sei es im Autoklaven bei ca. 1 -2 Atmosphären Überdruck 30—40 Minuten oder durch zweistündiges Kochen in Wasser oder eventuell durch neue gleichwertige Verfahren.

Der nämlichen Behandlung seien zu unterziehen: vorgearbeitete, gebündelte, rohe Pferdehaare, die mit Stallgeruch behaftet sind; rohe Borsten und rohe Schweinshaare (Schweinswolle) vorgängig ihrer Verwendung zu Mischzwecken im Verlaufe der Manipulationen durch Fermentieren, Waschen, Kochen und Färben.

Jede Ankunft desinfektionspflichtiger Ware sei vom Empfänger unverzüglich dem Kantonstierarzt zu melden.

Es ist zu erwarten, daß durch diese eingehenden Vorschriften sich in Zukunft weitere Milzbrand-Infektionen unter der Arbeiterschaft der betreffenden Roßhaarfabrik vermeiden lassen. Unser Erkrankungsfall zeigt deutlich, wie wichtig es ist, daß Betriebe, die mit der Gefahr der Übertragung von Milzbrand verbunden sind, einer genauen hygienischen Kontrolle unterstehen. Dieser Umstand erfordert die Meldepflicht des Milzbrandes als ansteckende Krankheit bei Mensch und

Tier. Leider fehlt diese Vorschrift noch in manchen Ländern und auch bei uns in der Schweiz erstreckt sie sich allgemein durch Bundesgesetz betr. die Bekämpfung von Tierseuchen vom 13. Juni 1917 nur auf die Erkrankung beim Tier, während die Meldung der Anthrax-Infektion beim Menschen von den Vorschriften der einzelnen Kantone abhängt.

Die Übertragung der Krankheit fand in unserem Falle wahrscheinlich durch den Stich einer Mücke statt, die vorher mit Material in Berührung gekommen war, welches mit Milzbrand infiziert war. Wenigstens lautet die Aussage des Patienten sehr bestimmt, er habe das Insekt deutlich auf sich zufliegen sehen. Angaben über diese Art der Infektion durch Mückenstich finden sich in der Literatur nicht selten, vielfach allerdings so, daß ein Mückenstich voraus ging und daß nachher beim Arbeiten mit infiziertem Material durch Kratzen an der Stichstelle die Übertragung stattfand. (Vergl. Brezina, Internationale Übersicht über Gewerbekrankheiten der Jahre 1920—1926, pag. 119.)

Der klinische Verlauf unseres Falles spricht deutlich für die Wirksamkeit des Milzbrand-Serums in der Behandlung der Anthrax-Erkrankung beim Menschen, indem kurz nach der Injektion erheblicher Serummengen das Krankheitsbild rasch eine günstige Wendung nahm und das hohe Fieber zurück ging. Gundel bezeichnet in seinem Buch „Die ansteckenden Krankheiten" die Serumbehandlung für die Anthrax-Erkrankung beim Menschen als die Methode der Wahl. Ebenso äußern sich neuerdings fast alle Kliniker günstig über diese Therapie.

Salvo hatte bei 164 mit Serum behandelten Anthrax-Fällen nur 6,1% Todesfälle gegen 24,2% ohne Serum. Noch günstiger lauten die Berichte des englischen Gesundheitsamtes, wonach unter 800 Fällen bei den mit Serum behandelten Kranken nur 4%, bei den ohne Serum behandelten 48,3% starben. Allgemein wird die Wichtigkeit betont, daß Serum möglichst frühzeitig, d. h. in den ersten Tagen der Krankheit, und in großen Dosen intravenös oder intramuskulär zu verabfolgen seien. Daraus folgt für die Behörden die Pflicht, dafür zu sorgen, daß der Arzt in die Lage versetzt wird, sich jederzeit in kürzester Frist

das Serum verschaffen zu können. Es ergibt sich daraus ferner die Notwendigkeit, die Anzeigepflicht auch auf alle Verdachtsfälle auszudehnen, damit auch sie möglichst frühzeitig mit Serum behandelt werden können.

Wie in den meisten Staaten, so wird auch in der Schweiz die Milzbrand-Erkrankung bei Arbeitern, die mit infektiösem Material zu schaffen haben, als Unfall anerkannt und entschädigt. Gemäß Art. 68 des Bundesgesetzes über die Kranken- und Unfall-Versicherung vom 13. Juni 1911 stellt der Bundesrat ein Verzeichnis der Stoffe auf, deren Erzeugung oder Verwendung bestimmte gefährliche Krankheiten verursachen, die sogenannte Giftliste.

Einem Betriebsunfall wird im Sinne dieses Gesetzes demnach eine Erkrankung gleichgestellt, wenn sie in einem die Versicherung bedingenden Betriebe ausschließlich oder vorwiegend infolge Einwirkung eines in das genannte Verzeichnis aufgenommenen Stoffes entstanden ist. In diese sogenannte Giftliste ist auch die Milzbrand-Infektion aufgenommen worden.

Über die Bedeutung der Milzbrand-Erkrankungen in der Schweiz orientiert die nachstehende Tabelle.

**Zahl der Sterbefälle an Milzbrand in der Schweiz**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1901 | 4 | 1910 | 3 | 1919 | 3 |
| 1902 | 4 | 1911 | 3 | 1920 | 1 |
| 1903 | 3 | 1912 | 1 | 1921 | — |
| 1904 | 1 | 1913 | 2 | 1922 | 2 |
| 1905 | 4 | 1914 | — | 1923 | 2 |
| 1906 | 5 | 1915 | — | 1924 | 3 |
| 1907 | 2 | 1916 | 1 | 1925 | 1 |
| 1908 | 1 | 1917 | 1 | 1926 | 1 |
| 1909 | 2 | 1918 | 1 | 1927 | 1 |

Für die Zeit von 1929—1935 sind mir vom eidgenössischen Gesundheitsamt in Bern folgende Angaben gemacht worden:

| | Krankheitsfall | Todesfall |
|---|---|---|
| 1929 | 1 | 1 |
| 1930 | — | — |
| 1931 | 1 | — |
| Uebertrag | 2 | 1 |

| | Krankheitsfall | Todesfall |
|---|---|---|
| Uebertrag | 2 | 1 |
| 1932 | 2 | 1 |
| 1933 | 4 | 2 |
| 1934 | 1 | — |
| 1935 | 2 | — |
| | 11 | 4 |

Dazu äußert das eidgenössische Gesundheitsamt: „Es ist zu bemerken, daß die Anzeigen der Milzbrandfälle beim Menschen sehr lückenhaft sind, da für Milzbrand keine Anzeigepflicht besteht."

Die 41 Todesfälle in den Jahren 1901—1919 gehörten folgenden Berufsarten an:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Landwirte | 12 | Schlosser | 1 | Weinhändler | 1 |
| Landwirtsfrauen | 2 | Mechaniker | 1 | Winzer | 1 |
| Hausfrauen | 4 | Uhrmacher | 1 | Concièrge | 1 |
| Metzger | 4 | Wagenmeister | 1 | Rentier | 1 |
| Haarfabrikarbeiter | 3 | Veterinär | 1 | Kind | 1 |
| Haarspinnerei | 1 | Koch | 1 | Mineralwasser- | |
| Unbekannter Beruf | 3 | | | fabrikant | 1 |

Der Milzbrand befällt demnach in der Schweiz hauptsächlich Angehörige des landwirtschaftlichen Berufes, während gewerbliche Infektionen nur ganz vereinzelt vorkommen. Es ist dies um so auffallender, als eine Anzahl von Gerbereien, Roßhaar-Spinnereien, Filzhutfabrikationen und andere verwandte Gewerbe vorhanden sind.

Bei Tieren tritt naturgemäß Milzbranderkrankung viel häufiger auf, wie nachstehende Tabelle zeigt.

**Milzbrandfälle bei Haustieren in der Schweiz**

welche zur amtlichen Anzeige gebracht wurden in den Jahren 1914—1928:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1914 | 197 | 1918 | 114 |
| 1915 | 131 | 1919 | 78 |
| 1916 | 136 | 1920 | 99 |
| 1917 | 97 | 1921 | 129 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1922 | 252 | 1926 | 105 |
| 1923 | 263 | 1927 | 84 |
| 1924 | 278 | 1928 | 104 |
| 1925 | 168 | | |

Ein gewisses Bild von der

**Verbreitung des Milzbrandes in den verschiedenen europäischen Ländern**

betr. Erkrankung beim Menschen gibt nachstehende, vom Völkerbunds-Sekretariat veröffentlichte Tabelle der Jahre 1924/25 resp. 1923/25:

| | | |
|---|---|---|
| Rußland (europ. und asiat.) | 1924/25 | 31 668 |
| Italien | 1923/25 | 6 536 |
| Deutschland | „ | 406 |
| Polen | „ | 202 |
| Tschechoslowakei | „ | 168 |
| Oesterreich | „ | 28 |
| Litauen | „ | 21 |
| Dänemark | „ | 12 |
| Bulgarien | „ | 10 |
| Estland, Schweiz, Ungarn je | „ | 8 |
| Lettland | „ | 6 |
| U. S. A. | „ | 277 |

Für Polen hat Novakowsky (Le Charbon en Pologne) für die Jahre 1921/31 folgende Zahlen mitgeteilt:

| | Erkrankungen | Todesfälle |
|---|---|---|
| 1921 | 66 | 10 |
| 1922 | 56 | 10 |
| 1923 | 58 | 11 |
| 1924 | 69 | 17 |
| 1925 | 55 | 11 |
| 1926 | 58 | 10 |
| 1927 | 62 | 10 |
| 1928 | 81 | 11 |
| 1929 | 58 | 7 |
| 1930 | 59 | 8 |
| 1931 | 85 | 9 |
| Total | 707 | 114 |

Sehr eingehende und interessante Untersuchungen über

**die Verbreitung des Milzbrandes in Deutschland**

verdanken wir Kurt Poppe; von 1912—1932 wurden nach ihm folgende Milzbrandfälle bei Menschen und Haustieren gemeldet:

| Jahr | Mensch | Todesfall | Pferd | Rind | Schwein | Gesamt-Haustiere |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1912 | 274 | 36 | 153 | 5121 | 622 | 6283 |
| 1913 | 224 | 33 | 97 | 4498 | 1293 | 6816 |
| 1914 | 202 | 40 | 57 | 4218 | 2706 | 7181 |
| 1915 | 67 | 14 | 13 | 1064 | 34 | 1370 |
| 1916 | 37 | 6 | 16 | 1937 | 133 | 2320 |
| 1917 | 34 | 11 | 13 | 1064 | 34 | 1370 |
| 1918 | 29 | 7 | 22 | 826 | 30 | 1002 |
| 1919 | 18 | 2 | 15 | 600 | 47 | 743 |
| 1920 | 35 | 9 | 23 | 698 | 49 | 881 |
| 1921 | 80 | 11 | 19 | 943 | 53 | 1315 |
| 1922 | 118 | 19 | 38 | 1136 | 83 | 1428 |
| 1925 | 173 | 34 | 36 | 1502 | 135 | 2109 |
| 1927 | 211 | 22 | 38 | 1664 | 728 | 2648 |
| 1928 | 252 | 21 | 59 | 1762 | 576 | 2607 |
| 1929 | 185 | 19 | 39 | 1679 | 671 | 2653 |
| 1930 | 145 | 11 | 37 | 1511 | 520 | 2181 |
| 1931 | 118 | 18 | 24 | 1006 | 172 | 1389 |
| 1932 | 83 | 9 | 10 | 789 | 121 | 1002 |

Viehbestand Deutschlands nach Angabe der Reichsstatistik über Pferde, Rinder, Schafe, Schweine und Ziegen:

| Jahr | Pferde | Rinder | Schafe | Schweine | Ziegen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1912 | 4 523 059 | 20 182 021 | 5 803 445 | 21 923 707 | 3 410 396 |
| 1919 | 3 523 041 | 16 575 622 | 5 829 988 | 11 236 366 | 4 670 606 |
| 1925 | 3 916 914 | 17 202 336 | 4 752 833 | 16 199 573 | 3 796 463 |

Diese Zusammenfassung ergibt in kurzen Angaben eine generelle Übersicht des Gesamtviehbestandes in den Jahren 1912, 1919 und 1925 sowie eine generelle Übersicht der Gesamtheit vorgekommener Milzbrand-Infektionen 1912 32 an Menschen und an Haustieren.

Es läßt sich ein Höhepunkt der Milzbrand-Infektionen erkennen, und zwar im Jahre 1912. Einen zweiten Kulminationspunkt zeigt das Jahr 1928. Die Periode 1915/21 weist auffallend wenig Milzbrandfälle auf, was darauf zurückzuführen ist, daß während der Kriegsjahre die Einfuhr von tierischen Erzeugnissen und Rohprodukten aus dem Ausland unterbunden war.

Nach dem Sitz der Erkrankungen verteilen sich die Fälle wie folgt:

a) Zahl der Erkrankungen

| Jahre | Innere Organe | Kopf Hals Nacken | Rumpf | Obere Gliedmassen | Untere Gliedmassen | Ohne Angaben | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1910/14 | 53 | 452 | 22 | 724 | 23 | 1 | 1275 |
| % | 4,2 | 35,5 | 1,7 | 56,8 | 1,8 | | 100 |
| 1915/19 | 8 | 74 | 4 | 96 | 2 | 1 | 185 |
| % | 4,3 | 40,2 | 2,2 | 52,2 | 1,1 | | 100 |
| 1920/24 | 22 | 172 | 14 | 254 | 5 | 7 | 474 |
| % | 4,7 | 36,8 | 3,0 | 54,4 | 1,1 | | 100 |
| 1925/29 | 27 | 312 | 13 | 544 | 15 | 15 | 926 |
| % | 3,0 | 34,3 | 1,4 | 59,7 | 1,6 | | 100 |
| 1930 | 2 | 40 | 3 | 97 | 1 | 2 | 145 |
| % | 1,4 | 28,0 | 2,1 | 67,8 | 0,7 | | 100 |
| 1931 | 1 | 36 | — | 79 | 1 | 1 | 118 |
| % | 0,9 | 30,7 | — | 67,5 | 0,9 | | 100 |

b) Zahl der Sterbefälle

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1910/14 | 50 | 84 | 7 | 47 | 1 | — | 189 |
| % | 94,3 | 18,6 | 31,8 | 6,5 | 4,3 | — | 14,8 |
| 1915/19 | 8 | 22 | — | 11 | — | — | 41 |
| % | 100 | 29,7 | — | 11,5 | — | — | 22,2 |
| 1920/24 | 22 | 32 | 2 | 20 | — | — | 76 |
| % | 100 | 18,6 | 14,3 | 7,9 | — | — | 16,0 |
| 1925/29 | 26 | 50 | 3 | 29 | — | 1 | 109 |
| % | 96,3 | 16,0 | 23,1 | 5,3 | — | 6,7 | 11,8 |
| 1930 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | — | 11 |
| % | 50 | 12,5 | 33,3 | 3,1 | 100 | — | 7,6 |
| 1931 | 1 | 7 | — | 2 | — | 1 | 11 |
| % | 100 | 19,4 | — | 2,5 | — | 100 | 9,3 |

Tabellen a) und b) zeigen das deutliche Überwiegen des äußern Milzbrandes und in bezug auf diesen letzteren ergeben sie als häufigste Infektionsstellen die obern Gliedmaßen. Dann folgen Kopf, Hals, Nacken, Rumpf und untere Gliedmaßen. Ferner ist daraus zu ersehen, daß die Letalität bei dem äußern Milzbrand nach dem Sitz der Erkrankung am Rumpf die relativ größte Prozentzahl aufweist. Abstufend folgen hierauf mit ganz wenig Differenz Kopf, Hals und Nacken; ungefähr dreimal weniger beträgt die Letalitätsziffer beim Sitz der Krankheit an den obern und untern Extremitäten.

In ca. 5% der Gesamtmilzbranderkrankungen tritt der innere Milzbrand auf, welcher mit ganz wenigen Ausnahmen letal verläuft.

Mit der Frage der Häufigkeit der verschiedenen Infektionsstellen befaßt sich eine Arbeit von A. Brandt (Arbeitsschutz 1932, Heft 4) über ein aus Hamburg stammendes Material von 152 Fällen aus den Jahren 1910/14, 1925/31.

Demnach waren die Infektionsstellen:

| | |
|---|---|
| am Hals | 42,3 % |
| an Armen und Händen | 12,6 % |
| an Stirn und Schläfe | 9,7 % |
| an Wangen | 7,1 % |
| an Augenlidern und unmittelbarer Nachbarschaft der Augen | 6,4 % |
| am Hinterkopf | 3,5 % |
| an der Nase | 3,0 % |
| am Kinn | 1,3 % |
| an den Fingern | 0,6 % |
| an sonstigen Stellen | 2,5 % |
| Milzbrand der innern Organe | 11,0 % |

In 42,3% sass die P. m. am Hals. Bei dieser Häufigkeit des Auftretens an genannter Stelle könnte angenommen werden, daß die Transportarbeiter, um die es sich bei dieser Statistik handelt, die Häute und Felle auf den Schultern trügen. Dem ist aber nicht so. Die 500—600 kg schweren Ballen können nicht anders als mechanisch weiter befördert werden. Es kommen aber ebenso Infektionen am Hals zu-

stande bei Sortierern und Zurichtern in Lagern und auch hier werden die Felle nicht auf den Schultern getragen. Ebensowenig läßt sich die relativ häufige Infektion am Hals bei andern Berufsarten durch die direkte Berührung der Halsgegend mit dem infizierten Material erklären. Vielmehr scheint das Vorkommen dieser Tatsache dadurch bedingt zu werden, daß hier auftreffende Keime (von der Kopfbedeckung her oder sonstwoher angetriebenem Staub, Spritzern usw.) gut aufgefangen und vom Rand der Kleidung nun leicht in die Haut einmassiert werden können. Analoge Verhältnisse bieten sich dar am Unterarm, Stirn und Schläfen (Mützen-, Hutrand), als den praedilektierten Infektionsstellen.

## Erkrankungen und Sterbefälle an Milzbrand nach dem Krankheitssitz und der Beschäftigungsart der Erkrankten von 1910/29 und 1930/31.

a) Erkrankungen - b) Sterbefälle - c) Erkrankungen nach dem Sitz auf 100 Erkrankungen zusammen - d) Sterbefälle auf 100 Erkrankungen.

| Jahre | a/b c/d | Krankheitssitz: Innere Organe | Kopf Hals Nacken | Rumpf | Extremitäten obere | Extremitäten untere | Ohne Angabe | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **In Fell- und Häutelagereien, Handlungen usw.:** | | | | | | | | |
| 1910/29 | a | 9 | 66 | 2 | 13 | — | — | 90 |
| | b | 9 | 19 | 1 | — | — | — | 29 |
| | c | 10,0 | 73,3 | 2,2 | 14,5 | — | — | 100,0 |
| | d | 100,0 | 28,0 | 50,0 | — | — | — | 32,2 |
| 1930/31 | a | — | 8 | — | 2 | — | — | 10 |
| | b | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| | c | — | 80,0 | — | 20,0 | — | — | 100,0 |
| | d | — | 12,5 | — | — | — | — | 10,0 |
| **Bei Hafen- und Transportarbeitern:** | | | | | | | | |
| 1910/29 | a | 17 | 82 | 2 | 10 | — | — | 111 |
| | b | 17 | 26 | 1 | 2 | — | — | 46 |
| | c | 15,3 | 73,9 | 1,8 | 9,0 | — | — | 100,0 |
| | d | 100,0 | 31,7 | 50,0 | 20,0 | — | — | 41,4 |
| 1930/31 | a | — | 10 | — | 3 | — | — | 13 |
| | b | — | 3 | — | — | — | — | 3 |
| | c | — | 76,9 | — | 23,1 | — | — | 100,0 |
| | d | — | 30,0 | — | — | — | — | 23,1 |

| Jahre | a/b c/d | Innere Organe | Kopf Hals Nacken | Rumpf | Extremitäten obere | Extremitäten untere | Ohne Angabe | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | In Gerbereien und verwandten Betrieben: | | | | | | |
| 1910/29 | a | 12 | 455 | 16 | 197 | 11 | 4 | 695 |
| | b | 12 | 61 | 2 | 12 | | | 87 |
| | c | 1,7 | 65,5 | 2,3 | 28,3 | 1,6 | 0,6 | 100,0 |
| | d | 100,0 | 13,4 | 12,5 | 6,1 | — | — | 12,5 |
| 1930/31 | a | | 20 | — | 7 | | | 7 |
| | b | | 3 | — | — | — | — | 23 |
| | c | — | 74,1 | | 25,9 | — | — | 100,0 |
| | d | — | 15,0 | — | — | | | 11,1 |
| | | In Haare, Borsten, Wolle usw. lagernden und verarbeitenden Betrieben | | | | | | |
| 1910/29 | a | 15 | 149 | 10 | 28 | 8 | 4 | 214 |
| | b | 15 | 29 | 1 | 5 | — | — | 50 |
| | c | 7,0 | 69,6 | 4,7 | 13,1 | 3,7 | 1,9 | 100,0 |
| | d | 100,0 | 19,5 | 10,0 | 17,9 | — | — | 23,4 |
| 1930/31 | a | 1 | 12 | — | 5 | 1 | | 19 |
| | b | 1 | 4 | — | — | — | — | 5 |
| | c | 5,3 | 63,1 | — | 26,3 | 5,3 | | 100,0 |
| | d | 100,0 | 33,3 | | — | — | — | 26,3 |
| | | In Tierhaltungen, Schlächtereien, Abdeckereien und sonst beobachtete Fälle: | | | | | | |
| 1910/29 | a | 57 | 258 | 23 | 1370 | 26 | 16 | 1750 |
| | b | 53 | 53 | 7 | 88 | 1 | 1 | 203 |
| | c | 3,3 | 14,7 | 1,3 | 78,3 | 1,5 | 0,9 | 100,0 |
| | d | 93,0 | 20,5 | 30,4 | 6,4 | 3,8 | 6,3 | 11,6 |
| 1930/31 | a | 2 | 26 | 3 | 159 | 1 | 3 | 194 |
| | b | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 10 |
| | c | 1,0 | 13,5 | 1,5 | 82,0 | 0,5 | 1,5 | 100,0 |
| | d | 50,0 | 3,8 | 33,3 | 3,1 | 100,0 | 33,3 | 5,2 |
| | | Fälle insgesamt: | | | | | | |
| 1910/29 | a | 110 | 1010 | 53 | 1618 | 45 | 24 | 2860 |
| | b | 106 | 188 | 12 | 107 | 1 | 1 | 415 |
| | c | 3,8 | 35,3 | 1,9 | 56,6 | 1,6 | 0,8 | 100,0 |
| | d | 96,4 | 18,6 | 22,6 | 6,6 | 2,2 | 4,2 | 14,5 |
| 1930/31 | a | 3 | 76 | 3 | 176 | 2 | 3 | 261 |
| | b | 2 | 12 | 1 | 5 | 1 | 1 | 22 |
| | c | 1,1 | 28,9 | 1,1 | 66,9 | 0,8 | 1,0 | 100,0 |
| | d | 66,7 | 15,8 | 33,3 | 2,8 | 50,0 | 33,3 | 8,4 |

## Erkrankungen und Sterbefälle durch den Milzbrand nach der Beschäftigungsart der Erkrankten in den Jahren 1910/29, 1930 und 1931.

a) Erkrankungen - b) Erkrankungen auf 100 Erkrankungen aller Berufsgruppen - c) Sterbefälle
d) Sterbefälle auf 100 Erkrankungen

| Die Infektionen erfolgten | a) Erkrankungen | | | | | | b) Erkrankungen auf 100 Erkrankungen aller Berufsgruppen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1910 bis 1914 | 1915 bis 1919 | 1920 bis 1924 | 1925 bis 1929 | 1930 | 1931 | 1910 bis 1914 | 1915 bis 1919 | 1920 bis 1924 | 1925 bis 1929 | 1930 | 1931 |
| In Tierhaltungen, Schlächtereien, Abdeckereien . . | 603 | 93 | 234 | 493 | 79 | 87 | 47,4 | 50,3 | 49,3 | 53,2 | 54,5 | 73,8 |
| Fell- und Häutelagereien Handlungen . . . . . | 35 | 14 | 14 | 27 | 6 | 2 | 2,7 | 7,6 | 3,0 | 2,9 | 4,1 | 1,7 |
| Bei Hafenarbeitern . . . . . | 27 | 2 | 25 | 31 | 6 | 7 | 2,1 | 1,1 | 5,3 | 3,3 | 5,5 | 5,9 |
| Transportarbeitern . . . . . | 11 | — | 6 | 9 | — | — | 0,9 | — | 1,3 | 1,0 | — | — |
| In Gerbereien und verwandten Betrieben . . . . . | 368 | 43 | 87 | 197 | 17 | 10 | 28,9 | 23,2 | 18,3 | 23,3 | 11,7 | 8,5 |
| In Haare, Borsten, Wolle usw. lagernden u. verarbeitenden Betrieben . . . . . | 100 | 13 | 41 | 60 | 11 | 8 | 7,8 | 7,0 | 8,6 | 6,5 | 7,6 | 6,8 |
| In sonstigen Betrieben . . . . | 40 | 9 | 17 | 8 | 2 | 1 | 3,1 | 4,9 | 3,6 | 0,9 | 1,4 | 0,8 |
| Ohne ursächlichen Zusammenhang mit berufl. Beschäftigung | 91 | 11 | 50 | 101 | 22 | 3 | 7,1 | 5,9 | 10,6 | 10,9 | 15,2 | 2,5 |
| Zusammen | 1275 | 185 | 474 | 926 | 145 | 118 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

| Die Infektionen erfolgten | c) Sterbefälle | | | | | | d) Sterbefälle auf 100 Erkrankungen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1910 bis 1914 | 1915 bis 1919 | 1920 bis 1924 | 1925 bis 1929 | 1930 | 1931 | 1910 bis 1914 | 1915 bis 1919 | 1920 bis 1924 | 1925 bis 1929 | 1930 | 1931 |
| In Tierhaltungen, Schlächtereien, Abdeckereien . . | 63 | 16 | 18 | 37 | 3 | 5 | 10,4 | 17,2 | 7,7 | 7,5 | 3,8 | 5,7 |
| In Fell- und Häutelagereien Handlungen . . . . . | 12 | 4 | 6 | 7 | — | — | 34,3 | 28,6 | 42,9 | 25,9 | — | — |
| Bei Hafenarbeitern . . . . . | 16 | 2 | 8 | 12 | 1 | 3 | 59,3 | 100 | 32,0 | 38,7 | 12,5 | 42,9 |
| Transportarbeitern . . . . . | 5 | — | 1 | 2 | — | — | 45,5 | — | 16,7 | 22,2 | — | — |
| In Gerbereien und verwandten Betrieben . . . . . | 48 | 7 | 14 | 18 | 2 | 1 | 13,0 | 16,3 | 6 ,1 | 9,1 | 11,8 | 10,0 |
| In Haare, Borsten, Wolle usw. lagernden u. verarbeitenden Betrieben . . . . . | 19 | 5 | 10 | 16 | 3 | 2 | 19,0 | 38,5 | 24,4 | 26,7 | 27,3 | 25,0 |
| In sonstigen Betrieben . . . | 7 | 2 | 3 | 2 | — | — | 17,5 | 22,2 | 17,6 | 25,0 | — | — |
| Ohne ursächlichen Zusammenhang mit berufl. Beschäftigung | 19 | 5 | 16 | 15 | 2 | — | 20,9 | 45,5 | 32,0 | 14,9 | 9,1 | — |
| Zusammen | 189 | 41 | 76 | 109 | 11 | 11 | 14,8 | 22,2 | 16,0 | 11,8 | 7,6 | 9,3 |

Aus Statistiken und Tabellen: Dornedden (Reichsgesundheitsblatt Berlin, 1. Februar 1933, 4. Mai 1933, 24. Mai 1933)

Die vorstehende Tabelle weist eindeutig auf die überwiegende Mehrzahl der Milzbrandfälle in Tierhaltungen, Schlächtereien, Abdeckereien und verwandten Betrieben hin; ca. 2½ mal geringer ist die Zahl der Milzbrand-Infektionen in Gerbereien und verwandten Betrieben. Mit großem Abstand folgen haare-, borsten-, wolleverarbeitende Betriebe sowie Hafen- und Transport-Unternehmungen, Fell- und Häutelagereien und -handlungen.

Unter den aufgeführten Betriebskategorien weist diejenige der Hafen- und Transportarbeiter die höchste Mortalitätsziffer auf. Ca. ¼ weniger Mortalität ergibt sich in Fell- und Häutelagereien und -handlungen. Annähernd auf die Hälfte sinkt die Mortalitätsziffer in Betrieben, welche Haare, Borsten, Wolle etc. verarbeiten, und fast auf einen Viertel sinkt die Mortalitätsziffer in Gerbereien und verwandten Betrieben und in Tierhaltungen, Schlächtereien und Abdeckereien.

Ueber die Aufteilung der aus den Gerbereien und ähnlichen Betrieben gemeldeten Milzbranderkrankungen nach Herkunft, Art und Zustand des bearbeiteten, infektiösen Materials sowie nach den besonderen Verrichtungen, bei denen die Erkrankungen erfolgten, unterrichtet nachstehende tabellarische Zusammenstellung von Poppe:

| Es erkrankten bei folgenden Verrichtungen | 1910/29 |
|---|---|
| Ausladen | 22 |
| Wägen | 8 |
| Sortieren | 41 |
| Einlegen ins Weichwasser | 81 |
| Sonst vor dem ersten Weichen | 97 |
| Aufschlagen, Waschen, Entleeren der Weichgruben | 46 |
| Aschern, Kalken | 43 |
| In der Wasserwerkstatt | 73 |
| Enthaaren, Streichen | 49 |
| Entfleischen, Scheeren | 26 |
| Beizen, Färben | 4 |
| Uebertrag | 490 |

| | |
|---|---|
| Uebertrag | 490 |
| Fellbeschneiden, Fellzurichten | 16 |
| Strecken, Trocknen | 16 |
| Einlegen in Gerbgruben oder Gerbfässer | 10 |
| Falzen, Walken, Stempeln | 30 |
| Hantieren mit Haaren, Wolle usw. | 22 |
| Herausnehmen der Häute aus dem Weichkasten | 4 |
| Spalten von Häuten | 5 |
| Sonstigen Verrichtungen und nicht hinreichend aufgeklärte Fälle | 102 |
| Zusammen | 695 |

**Es erkrankten bei Verarbeitung von**

| | 1910/29 |
|---|---|
| Rinderhäuten | 390 |
| Kalbsfellen | 12 |
| Rosshäuten | 11 |
| Schaffellen | 105 |
| Ziegenfellen | 151 |
| Häuten und Fellen ohne nähere Angaben | 26 |
| Zusammen | 695 |

| | |
|---|---|
| inländischen Häuten | |
| trockenen | 12 |
| gesalzenen | 13 |
| trockenen und gesalzenen | 2 |
| ausländischen Häuten | |
| trockenen | 338 |
| gesalzenen | 15 |
| trockenen und gesalzenen | 38 |
| Häute verschiedener Herkunft und ohne nähere Angaben | 277 |
| Zusammen | 695 |

Die Infektionen in Gerbereien erfolgten nachgewiesenermaßen an ausländischen Häuten und Fellen in einer fast 15-fachen Anzahl von Fällen als an lediglich inländischem Ma-

terial. Auf die Vorarbeiten vor dem ersten Einweichen trafen etwa 36% aller Milzbranderkrankungen, weitere 23% der Fälle erfolgten beim Waschen, Aschern, Kalken etc., aber auch bei den spätern Arbeitsverrichtungen in den Gerbereien und Rauchwarenzurichtereien sind zahlreiche Erkrankungen an Milzbrand aufgetreten, ohne daß jedoch bestimmte Arbeiten mehr gefährdet zu sein scheinen als andere.

---

Herrn Prof. Dr. Henschen danke ich bestens für die Überlassung der Krankengeschichte und der photographischen Aufnahmen; ebenso Herrn Prof. Dr. Hunziker für das rege Interesse, das er an der Durchführung meiner Arbeit genommen hat.

# Literatur-Verzeichnis


*Dornedden:* Ergebnisse der Statistik über Milzbrandfälle unter Menschen im Deutschen Reiche im Jahre 1931. (Reichsgesundheitsbl. 1. Febr. 1933. Pag. 95/97, Berlin.)

— Die Erkrankungen und Sterbefälle an Milzbrand beim Menschen im Deutschen Reiche 1910/31. (Reichsgesundheitsblatt 4. Mai 1933. Pag. 343/46, Berlin.)

— Ergebnisse der Statistik über Milzbrandfälle unter Menschen im Deutschen Reiche im Jahre 1932. (Reichsgesundheitsblatt 24. Mai 1933. Pag. 389, Berlin.)

*Eliassow:* Ueber Milzbrand am Auge. (Zentralbl. für Gewerbe-Hygiene und Unfallverhütung, Mai 1932. Pag. 101/102, Berlin.)

*Eidherr und Reichel:* Ist die Ascoli-Reaktion zur Aussonderung milzbrandinfektiöser Häute geeignet? (Archiv für Hygiene und Bakteriologie, Februar 1931. Pag. 262, Berlin.)

— Ergebnisse der Statistik über Milzbrände unter Menschen im Deutschen Reiche für das Jahr 1929. (Reichsgesundheitsblatt 15. April 1931. Beilage Pag. 57/61, Berlin.) Nebst einem Nachtrag für das Jahr 1928.

*Erban:* Ueber den Nachweis des Milzbrandes an Häuten mit Hilfe des Praezipitationsverfahrens. (Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt Bd. Z. VII 1926. Pag. 445/61, Berlin.)

*Fischoeder F.:* Vorbeugung bei der Verbreitung des Milzbrandes durch tierische Roherzeugnisse. (Verhandlungen des 11. internationalen tierärztlichen Kongresses 1931. Pag. 66/72; Zentralblatt für Gesundheits-Hygiene, 25. März 1931. Pag. 782, Berlin.)

— Ergebnisse der Statistik über Milzbrände unter Menschen im Deutschen Reiche im Jahre 1930. (Reichsgesundheitsblatt 13. April 1932. Nr. 15, Pag 256/58 Berlin.)

*Gerlach H.*: Neue Behandlungsmethode des Milzbrandes. (Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 24. August 1931. Pag. 493.)

*Graf P.*: Einiges über den Milzbrand der letzten 25 Jahre. (Münchner Med. Woche Bd. LXXIII Nr. 45, 1926. Pag. 1888/89.)

*Gundel M.*: Untersuchung über die Abtötung von Milzbrandsporen durch schonende Verfahren und ihre Bedeutung für die Praxis. (Zentralblatt für Gewerbe-Hygiene und Unfallverhütung, Dez. 1929. Pag. 253/55 Berlin.)

*Hauptmann W.:* Milzbrand-Infektionen durch Gebrauchsgegenstände. (Med. Klinik Bd. XXVIII, Pag. 1231/32, Berlin.)

*Koelsch Franz*: Handbuch der Berufskrankheiten (Bd. 1, 1935).

*Koschucharoff P.*: Die bakteriologische Milzbrand-Diagnose mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Bulgarien. (Zeitschrift für Hygiene und Infektions-Krankheiten Bd. CXI, Heft 4, 1930 Berlin.)

*Lehmann K. B.*: Arbeits- und Gewerbe-Hygiene

— Die Arbeitsschutz-Vorschriften im Deutschen Reich.

*Dozent Jul. Löwy:* Die Klinik der Berufskrankheiten.

*Niberle K.*: Vergleichende pathologische Anatomie und Pathogenese des Milzbrandes bei Tieren und beim Menschen. (Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie Bd. XXI, Abt. 2, Pag. 611/685, 1926.)

— Ergebnisse der Statistik über Milzbrandfälle unter Menschen im Deutschen Reich für das Jahr 1924. (Reichsgesundheitsblatt Beiheft 5, Mai 1926. Pag. 135/138 Berlin.)

— Milzbrand - Statistik für das Jahr 1925. (Reichsgesundheitsblatt Nr. 52, 1926 Berlin.)

— Enquète sur les cas de charbon professionnel pendant les années 1925—1926. (Bulletin de l'Office international d'hygiène publique, sept. 1928, pag. 1485 Paris.)

*Nowakowski B.*: Le charbon en Pologne. (Bulletin mensuel de l'Office international d'hygiène publique Vol. XXV no. 3, pag. 471/76, 1933 Paris.)

— Die Ansteckung des Menschen mit Milzbrand und ihre Verhütung. (Reichsgesundheitsblatt 27. Juni 1934. Pag. 552, Berlin; Sachsen, Milzbrand-Merkblatt.)

— Die Ansteckung des Menschen mit Milzbrand und ihre Verhütung. (Milzbrand-Merkblatt Sachsen, Landsgesundh. 1934, Reichsgesundheitsblatt 26, 1934. Pag. 552, Berlin.)

— Ergebnisse der Statistik über Milzbrandfälle unter Menschen im Deutschen Reiche für das Jahr 1933 mit einem Nachtrag für 1932. (Reichsgesundheitsblatt 4. Januar 1935. Pag. 8.)

*Pericic B.*: Behandlung des Milzbrandes. (Medizinische Klinik, Heft 35, 1929).

*Schmidt G. W.*: Der Milzbrand als Berufskrankheit. (Schweizerische Zeitschrift für Hygiene 1920. Pag. 27/46, Zürich.)

— Der Milzbrand als Berufskrankheit. Wege der Milzbrandbekämpfung. (Schweiz. Zeitschrift für Hygiene 1929, IX. Jahrgang. Pag. 27/46, 558/81.)

— Wege der Milzbrandbekämpfung. (Schweiz. Zeitschrift für Hygiene Ausgabe 1929. Pag. 558/81, Zürich.)

*Spatz R.*: Ergebnis der Statistik über Milzbrandfälle unter Menschen im Deutschen Reiche für das Jahr 1925. (Reichsgesundheitsblatt Beiheft 17. 7, 52 vom 30. Dezember 1926. Pag. 409/13, Berlin.)

— Enquète sur les cas de charbon professionnel pendant l'année 1923. (Bulletin de l'inspection du travail no. 1/6 1924, pag. 194—197, Paris.)

*Soucail*: Sur les mesures prophylactiques contre le charbon bactéridien au service quarantenaire d'Alexandrie. (Bull. off. internat. d'hygiene publ., mai 1930, pag. 936/39, Paris.)

*Uhlenhuth P.:* Zur Frage der Milzbrandbekämpfung. (Zentralblatt für Gewerbehygiene und Unfallverhütung, Januar 1930. Pag. 24/27, Berlin.

— Die Milzbrandgefahr in Lahr und ihre Bekämpfung. (Reichsgesundheitsblatt 27. März 1929. Pag. 288/91, Berlin.)

*Weyl*: Handbuch der Hygiene. (Bd. 72)

— Ueber den Nachweis des Antrax an Häuten mit Hilfe des Praezipitationsverfahrens von Ascoli. (Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamt. Bd. 57, Pag. 445.)

*Wimmer*: Die Abwässer der Gerberstadt Backnang. (Gesundheits Ing. Nr. 35. Pag. 542/44, München.)